



PCT/FR 2004 / 002633

REC'D 28 DEC 2004

WIPO

PCT

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 18 OCT. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE  
PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA RÈGLE  
17.1. a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



bis, rue de Saint Pétersbourg  
800 Paris Cedex 08  
téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**  
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2**

**Important !** Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DS 540 W / 100600

**6 NOV 2003**  
DATE  
JEU  
75 INPI PARIS 34 SP  
0313035  
N° D'ENREGISTREMENT  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI  
DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE  
PAR L'INPI  
- 6 NOV. 2003

Vos références pour ce dossier  
(facultatif) 58 329

**1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE**  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  
CABINET FLECHNER  
22 Avenue de Friedland  
75008 PARIS

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

**2 NATURE DE LA DEMANDE** Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet ☒

Demande de certificat d'utilité ☐

Demande divisionnaire ☐

*Demande de brevet initiale* N°  
*ou demande de certificat d'utilité initiale* N°

Date / /

Date / /

Transformation d'une demande de  
brevet européen *Demande de brevet initiale* ☐ N°

Date / /

**3 TITRE DE L'INVENTION** (200 caractères ou espaces maximum)

PROCEDE DE PRODUCTION D'UNE MATIERE GRANULEE ET PRODUIT OBTENU

**4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ**  
**OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE**  
**LA DATE DE DÉPÔT D'UNE**  
**DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE**

Pays ou organisation  
Date / / N°

Pays ou organisation  
Date / / N°

Pays ou organisation  
Date / / N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

**5 DEMANDEUR**

☐ S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Nom ou dénomination sociale

Messieurs CAMP et BENSAID

Prénoms

Jean-Pierre et Serge

Forme juridique

N° SIREN

Code APE-NAF

Adresse

Rue

1°) 18, rue J.M. de Hérédia - 2°) Sc Les Eygaux Rond Point de Lancon

Code postal et ville

75007 PARIS et 84400 APT

Pays

France

Nationalité

Française

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)


**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE 888 FIBRES DATE <b>16 NOV 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS 34 SP</b> <b>0313035</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI DB 540 IV / 190600	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		58 329	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société		CABINET FLECHNER	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	22 Avenue de Friedland	
	Code postal et ville	75008	PARIS
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01 43 59 66 67	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01 43 59 02 65	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) CABINET FLECHNER Mandataire A. Eidelsberg C.P.I. 92-1085		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 	

## PROCEDE DE PRODUCTION D'UNE MATIERE GRANULEE ET PRODUIT OBTENU

La présente invention se rapporte aux procédés de production d'une  
5 matière granulée s'écoulant librement et aux produits obtenus et, plus  
particulièrement, à des procédés de production permettant de valoriser les  
boues issues du traitement biologique des eaux résiduaires urbaines et  
industrielles.

10 Le traitement biologique des eaux résiduaires, urbaines et industrielles  
engendrent de grandes quantités de boue que l'on a mis pendant longtemps à  
l'épandage et qui, comme celui-ci est maintenant interdit, sont mises à la  
décharge.

L'invention vise à transformer ces boues en un produit de valeur  
pouvant être utilisé notamment comme substrat de culture.

15 Le procédé suivant l'invention de production d'une matière granulée  
s'écoulant librement est caractérisé en ce que l'on passe au crible de la ponce  
pour obtenir de la ponce à une dimension inférieure à 15 mm, notamment à  
une dimension comprise entre 0,1 et 15 mm. On met la ponce passée au  
20 crible en contact avec au moins 20 % de son poids d'eau et on agite puis on  
sépare de la ponce épurée de l'eau et on la sèche. On mélange une partie en  
poids de boue issue du traitement biologique d'eaux résiduaires urbaines ou  
industrielles à 0,5 à 0,9 partie en poids de ponce séchée jusqu'à obtention de  
granulés.

25 Grâce à la présence de la ponce à pores ouverts et comme le montre  
la composition analytique des boues traitées et les résultats de tests de  
cinétique de minéralisation et les essais en vase de végétation, les boues sont  
stabilisées, la plus grande partie de l'azote organique des boues est  
immobilisée provisoirement et en conséquence les dangers de lixiviation des  
30 formes solubles de l'azote (notamment forme ammoniacale) sont beaucoup  
limités. Les effets obtenus se rapprochent de ceux procurés par le  
compostage des boues, mais le traitement suivant l'invention s'effectue  
immédiatement alors que le compostage demande plusieurs mois. La  
minéralisation ralentie de l'azote réduit certes la valeur fertilisante des boues  
35 ainsi traitées. Mais en contrepartie, les propriétés physiques des boues ont  
pour effet une amélioration sensible de la capacité de rétention en eau et de  
la structure physique du sol dans lequel elles sont incorporées.

Le premier stade du procédé suivant l'invention consiste à passer au crible de la ponce pour retenir des grains d'une dimension inférieure à 15 mm.

Le deuxième stade du procédé suivant l'invention consiste à mettre la ponce en présence d'eau. On met la ponce en présence d'au moins 20 % en poids d'eau et on agite. Ce stade a essentiellement pour but de débarrasser la ponce des fines, du basalte, de la magnétite et des cendres volcaniques qui en encombrement les pores. Un procédé particulièrement préféré pour effectuer ce lavage avec séparation des substances indésirables consiste à projeter des jets d'eau à travers un tamis sur lequel est déposée la ponce. Les jets soulèvent les grains de ponce, pénètrent dans les pores, les débarrassent des impuretés qui retombent et passent à travers le tamis ce qui assure la séparation de la ponce épurée. On sèche ensuite cette ponce dans un séchoir, par exemple dans un séchoir à courant d'air chaud, par exemple entre 200 et 250° C, jusqu'à ce que la teneur en eau de la ponce soit inférieure ou égale à 10 % en poids.

Le stade suivant du procédé consiste à mélanger la ponce séchée à des boues issues du traitement biologique d'eaux résiduaires urbaines ou industrielles jusqu'à obtention de granulés.

Par traitement biologique, on entend l'un des traitements suivants :  
Les techniques les plus développées au niveau des stations d'épuration urbaines et industrielles sont des procédés biologiques intensifs. Le principe de ces procédés est de localiser sur des surfaces réduites et d'intensifier les phénomènes de transformation et de destruction des matières organiques que l'on peut observer dans le milieu naturel.

Trois grands types de procédés sont utilisés :  
- les lits bactériens et disques biologiques,  
- les boues activées,  
- les techniques de biofiltration ou filtration biologique accélérée.

#### Lit bactérien

Le principe de fonctionnement d'un lit bactérien consiste à faire ruisseler les eaux usées, préalablement décantées sur une masse de matériaux poreux ou caverneux qui sert de support aux micro-organismes (bactéries) épurateurs. Une aération est pratiquée soit par tirage naturel soit par ventilation forcée. Il s'agit d'apporter l'oxygène nécessaire au maintien des bactéries aérobies en bon état de fonctionnement. Les matières polluantes contenues dans l'eau et l'oxygène diffusent, à contre-courant, à travers le film

biologique jusqu'aux micro-organismes assimilateurs. Le film biologique comporte des bactéries aérobies à la surface et des bactéries aérobies près du fond. Les sous-produits et le gaz carbonique produits par l'épuration s'évacuent dans les fluides liquides et gazeux.

#### 5      Disques biologiques

Une autre technique faisant appel aux cultures fixées est constituée par les disques biologiques tournants. Les micro-organismes se développent dessus et forment un film biologique épurateur à la surface des disques. Les disques étant semi-immergés, leur rotation lente permet l'oxygénation de la  
10 biomasse fixée.

D'autres procédés à culture fixée tels que les bio-filtres sont également utilisés.

#### Boues activées

Le procédé "boues activées" consiste à mélanger des eaux usées  
15 brutes avec des boues activées liquides, bactériologiquement très actives. La dégradation aérobie de la pollution s'effectue par mélange intime des micro-organisme épurateurs et de l'effluent à traiter. Ensuite, les phases "eaux épurées" et "boues dépuratrices" sont séparées.

Les trois procédés produisent des boues qui doivent être évacuées. Ce  
20 sont celles-ci qui sont utilisées dans le procédé.

Le mélange des boues issues du traitement biologique d'eaux résiduelles urbaines ou industrielles et de la ponce peut s'effectuer par tout mélangeur habituel notamment par un mélangeur à ruban, par un mélangeur à couteau, à hélice, à vis inversée, etc... On a obtenu de bons résultats avec  
25 une durée de mélange aussi petite que 2 minutes.

Suivant un perfectionnement, on mélange en même temps que la ponce et les boues de l'argile, à raison de 5 à 12 % en poids du mélange total. Cela permet de supprimer les mauvaises odeurs, notamment lorsque les argiles sont à forte capacité d'échange cationique.

30 On préfère aussi utiliser un rétenteur d'eau, notamment du polysilicate de potassium, à raison de moins de 1 % en poids de manière à retenir encore mieux l'eau à l'intérieur des pores des grains.

On obtient ainsi une matière en grains dont la plus grande dimension va de 0,1 à 15 mm, s'écoulant librement que l'on peut mettre en fût ou en sac  
35 à la sortie du mélangeur et livré et manipulé facilement d'autant plus qu'elle est inodore.

5 Cette matière en grains s'écoulant librement à une teneur en eau de 45 à 60 %, une teneur en Si exprimée en  $\text{SiO}_2$  de 22 à 25 %, une teneur en Al exprimée en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  de 6 à 9 %, une teneur en carbone de 4 à 5 % et une teneur en matières organiques telles que déterminées par la perte au feu de 1 à 3 %. D'autres impuretés ou éléments secondaires sous forme de traces telles que du phosphore, du potassium, du magnésium, du calcium peuvent être aussi présents.

10 Les caractéristiques agronomiques de la matière en grains, suivant l'invention permettent son emploi comme amendement organique dans divers types d'usages agricoles (cultures pérennes, ou grandes cultures) ou paysagers (aménagement de sites). Dans des terres sensibles à la sécheresse, la matière suivant l'invention améliore l'implantation des cultures. Son utilisation en tant que constituant d'un support de culture hors sol (substrat de cultures et conteneurs en pépinières ornementales, par exemple) donnent  
15 aussi de bons résultats.

L'exemple suivant illustre l'invention.

On prend un mètre cube de boues issues d'une station de traitement biologique des eaux résiduelles urbaines, soit environ 1 tonne. La composition de cette boue :

	Pourcentage (en g/100 g de boue brute)	Méthode d'analyse
Eau	89,3	Séchage par dessiccateur
Matière sèche	10,7	NFU 44 171
Matière organique	7,9	NFU 44 160
Carbone	3,9	NFU 44 160
Azote total	0,75	Analyseur élémentaire
N/ $\text{NO}_3$	0,0001	Distillation directe
N/ $\text{NH}_4$	0,12	Méthode GRIESS
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,07	Eau régale dosage ICP
$\text{K}_2\text{O}$	0,012	Eau régale
MgO	0,009	Eau dosage ICP
CaO	0,0075	Eau régale dosage ICP
Cl des chlorures	0,01	Dir 87/94 CEE 6

On prend de la ponce criblée (0,1 – 15 mm), traitée, épurée et séchée. La ponce a été d'abord lavée par des jets d'eau pour séparer les fines, la magnétite et les cendres volcaniques qui sont présentes dans les alvéoles. Le séchage a été fait à l'air chaud dans un four tournant alimenté par un brûleur à gaz de façon à sécher la ponce à 90 % de sa teneur en eau.

Cette ponce est composée de :

Si (comme  $\text{SiO}_2$ ) : 70 %

Al (comme  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) : 13 %

Ti, Fe, Mg, Ca, Na,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , CaO,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  : 17 %.

On mélange le mètre cube de boue avec 700 kg de ponce et d'argiles ayant un fort pouvoir CEC (capacité d'échange cationique) plus un kg d'hydrorétenteur d'eau.

Le mélange est fait dans un mélangeur à rubans, d'une capacité de 3 000 litres et il dure deux minutes.

Le produit à la sortie est composé de grains encore humides, mais s'écoulant librement et facilement mis en sacs ou conteneurs.

Du mètre cube de boues ayant une siccité de 11 % (plus ou moins liquide) au départ, on arrive à un substrat en grains pour un volume d'un  $1 \text{ m}^3$  200.

La composition de ce substrat en grains de granulométrie de 0,1 + 15 mm est la suivante :

	Pourcentage (en g/100 g de substrat)	Méthode d'analyse
Eau	54	Séchage – dessicateur
Si en $\text{SiO}_2$	41,20	Rayons X
Matière organique	3,0	NFU 44 160
Carbone	1,48	NFU 44 160
Al en $\text{Al}_2\text{O}_3$	5,3	Rayons X
Azote total	0,03	Analyseur élémentaire
N/ $\text{NHO}_3$	0,0024	Distillation directe
N/ $\text{NH}_4$	<0,004	Méthode de GRIESS
$\text{P}_2\text{O}_5$	<0,008	Eau régale dosage ICP
$\text{K}_2\text{O}$	0,058	Eau régale



MgO	0,16	Eau régale dosage ICP
CaO	0,64	Eau régale dosage ICP
Cl des chlorures	<0,015	Dir 87/94 CEE 6

NFU signifie norme française d'utilisation.

ICP signifie dosage au spectromètre de masse.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de production d'une matière granulée s'écoulant librement, caractérisé en ce que l'on passe au crible de la ponce pour obtenir de la ponce ayant une dimension inférieure à 15 mm. On met la ponce en présence d'eau tout en agitant, on sépare la ponce de l'eau et on la sèche pour obtenir de la ponce séchée, puis on mélange une partie en poids de boue issue du traitement biologique d'eaux résiduaires urbaines ou industrielles à 0,5 à 0,9 partie en poids de ponce séchée jusqu'à obtention de granulés.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on ajoute au malaxage de 5 à 12 % en poids d'argile par rapport au mélange total.

3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on ajoute au malaxage jusqu'à 1 ‰ en poids de réteneur d'eau.

4. Matière en grains, s'écoulant librement, et dont la plus grande dimension est comprise entre 0,1 et 15 mm, caractérisée en ce qu'elle répond à l'analyse élémentaire suivante :

H<sub>2</sub>O : 45 à 60 % en poids,

Si exprimé en SiO<sub>2</sub> : 22 à 25 % en poids,

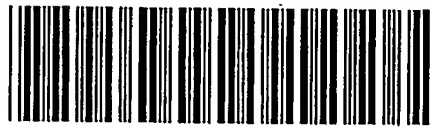
Al exprimé en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 6 à 9 % en poids;

C : 4 à 5 % en poids,

Matières organiques (perte au feu) : 1 à 3 % en poids.

5. L'utilisation de la matière suivant la revendication 4, comme substrat de culture.

FR004002633



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**